

⑫ 公開特許公報(A)

平3-218978

⑤ Int. Cl.³

C 04 B 35/58

識別記号

104 Q
104 F
104 B

庁内整理番号

8821-4G
8821-4G
8821-4G

③ 公開 平成3年(1991)9月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

④ 発明の名称 窒化アルミニウム基板の製造法

② 特 願 平2-12493

② 出 願 平2(1990)1月24日

⑦ 発 明 者 福 間 康 之 臣 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内

⑦ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

⑦ 代 理 人 弁理士 旭 宏 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

窒化アルミニウム基板の製造法

2. 特許請求の範囲

(1) 窒化アルミニウム粉末とアルカリ土類又は希土類のハロゲン化物の有機溶媒溶液とを混合した後、有機溶媒を蒸発させて得られる粉末をプレス圧 1t/cm²以上の圧力でプレス成形し、次いでその成形体を室温～500℃の温度で3日～30日間熟成し、熟成が終了した成形体を薄板状にスライスし、1600℃～2000℃の温度で窒素ガス雰囲気下にて焼結する工程からなる窒化アルミニウム基板の製造法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は高热伝導度の窒化アルミニウム基板の製造法に関するものである。

〔従来の技術〕

窒化アルミニウム焼結体はその高伝熱性、高絶縁性、高機械的強度から、半導体用基板材料

として注目されている。窒化アルミニウムの基板を製造する場合、通常グリーンシート法が用いられる。この方法は窒化アルミニウム粉末と焼結助剤、バインダーとしての有機高分子物質、可塑剤、溶媒等を混合し、スラリー化する工程。

スラリーをドクターブレードでテープ状にキャストし、乾燥する工程。

乾燥したテープ(グリーンシート)をカットし、脱脂炉で焼成し、バインダーを除去する工程。

脱脂が終了したグリーンシートを焼結する工程から成り立っている。

特開昭60-180954ではバインダーの種類の検討がなされ、特開昭63-55164では使用する窒化アルミニウム粉末の性状の検討がなされているが、いずれもグリーンシート法のプロセスそのものを大きく変える方法ではない。このグリーンシート法の一つの問題点はプロセスが長く、効率が悪いことである。特に脱脂工程は長時間をかけ、ゆっくり昇温しなければならないとか、

残留炭素量を一定にコントロールしなければならないとか問題の多い工程である。

〔発明が解決しようとする課題〕

窒化アルミニウム基板製造に際し、本発明はグリーンシート法のかかる非効率な点を解決し、脱脂工程のない、全く新しい効率的な方法を提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは、これらの課題を解決するため、鋭意研究を行ない、窒化アルミニウム粉末に、ある焼結助剤を添加すれば、その粉末の成形体の強度が経時的に増加し、機械加工できる程度まで強度が向上することを見つけ本発明に至った。

即ち、上記目的を達成した本発明とは、窒化アルミニウム粉末とアルカリ土類又は希土類のハロゲン化物の有機溶媒溶液とを混合した後、有機溶媒を蒸発させて得られる粉末をプレス圧 $1t/cm^2$ 以上の圧力でプレス成形し、次いでその成形体を室温～500℃の温度で3日～30日間

水和塩化物が好ましい。

本発明ではこのアルカリ土類、希土類のハロゲン化物を有機溶媒に溶解させて添加しているが、これは窒化アルミニウムと焼結助剤の混合をより良くするためである。

ここで、水和物を入れている理由は、特に希土類の場合、無水の塩化物はアルコール等の有機溶媒に溶解し難く、均一な溶液を得難いからである。少量の結晶水の存在は窒化アルミニウム粉末の分解を促進するものではない。

アルカリ土類、希土類のハロゲン化物を溶解させる有機溶媒は、溶解度が高ければ、どんな溶媒でもかまわないが、実質的には、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類、アセトン等が好適である。濃度は0.1～10重量%の範囲が好ましい。又、アルカリ土類、希土類のハロゲン化物の窒化アルミニウム粉末に対する添加量(重量%)は希土類の酸化物換算で、0.1～10%である。上記の範囲を超えると高い熱伝導度を有する焼結体は

熟成し、熟成が終了した成形体を薄板状にスライスし、1600℃～2000℃の温度で窒素ガス雰囲気下にて焼結する工程からなる窒化アルミニウム基板の製造法である。

更に詳しく本発明を説明すると、本発明で使用する窒化アルミニウム粉末は熱伝導度の点からいえば、微細で、酸素含有量の少ないものが望ましいが、特に組成、粒子径は限定されない。又、製造法についても、直接窒化法でも還元窒化法でもかまわない。

この窒化アルミニウム粉末と混合させる本発明の焼結助剤はアルカリ土類又は希土類のハロゲン化物であり、具体的には、 $CaCl_2$ 、 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 、 $SrCl_2$ 、 $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ 、 $BaCl_2$ 、 $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ 等のアルカリ土類金属の塩化物、水和塩化物、 $Y_2Cl_3 \cdot 6H_2O$ 、 $LaCl_3 \cdot 7H_2O$ 、 $CeCl_3 \cdot 6H_2O$ 、 $NdCl_3 \cdot 6H_2O$ 、 $SmCl_3 \cdot 6H_2O$ 等、希土類の水和塩化物である。特に希土類の

得られない。窒化アルミニウム粉末の該有機溶媒溶液への分散を良くするため、ボールミル等の使用が好ましい。

次にこの有機溶媒を蒸発除去するわけであるが、非酸化性の雰囲気中で溶媒を蒸発除去するのが望ましい。加熱して蒸発させても、減圧下で蒸発させてもかまわない。かくして、窒化アルミニウム粉末の表面に均一にアルカリ土類、希土類のハロゲン化物がコーティングされた粉末が得られる。

この粉末をプレス圧 $1t/cm^2$ 以上の圧力でプレス成形する。プレス圧が $1t/cm^2$ 未満ではその後の加工に際して、成形体の強度が不足する。プレス法として一軸プレスでもよいし、CIPならば尚よい。

次にその成形体を室温～500℃の温度で3日～30日間熟成する。室温でも30日位熟成すれば、強度は10倍位になり、石膏程度の強度となる。充分、旋盤、ドリル加工できる。高温で熟成すれば、熟成期間は短くなるが、500℃

以上では効果を考えると経済的利点がありません。熱成雰囲気は通常の大気中でかまわない。理由はよくわからないが、若干の水分があった方がよい。

熱成の終了した成形体を薄板状にスライスする。スライスする治具は通常のパンドソー、ホイールソーが使用できる。スライスしたのち必要ならば、表面を研磨加工する。わりと柔らかいので容易に研磨できる。

この後、薄板状の成形体を非酸化性雰囲気下で焼結させる。非酸化性雰囲気として窒素ガス流通下が好適である。焼結温度は1800℃～2000℃である。1800℃未満では、焼結が十分進行せず、2000℃を超えると、窒化アルミニウムの蒸発や、窒化アルミニウムの結晶中への酸素の拡散が大きくなり、熱伝導度が悪くなる。

【実施例】

以下、実施例によって、本発明を具体的に説明する。

なお、実施例中の窒化アルミニウム基板の高

伝導度を(表-1)に示す。嵩密度、抗折強度、熱伝導度共にグリーンシート法と遜色ない値となっている。

実施例 2

実施例1で一軸プレス成形したのと同じ50φ×40mmの成形体を200℃で5日間熱成した後、パンドソーでスライスし、50φ×1mmの薄板を得た。

この薄板を窒化アルミニウムのセッターで挟み、10枚積み重ねカーボン製の焼結容器に入れ、窒素ガス雰囲気下、1800℃で、6時間焼結した。得られた焼結体の嵩密度、抗折強度と熱伝導度を(表-1)に示す。

(表-1)

	嵩密度 (g/cm ³)	抗折強度 (kg/mm ²)	熱伝導度 (W/m.k)
実施例 1	3.28	37	156
実施例 2	3.29	41	162

【発明の効果】

密度はケロシンを用いるアルキメデス法で測定した。

抗折強度は3点法にて測定した。

熱伝導度は理学電機製のレーザーフラッシュ法熱定数測定装置(LF/TCM・FA8510B)で測定した。

実施例 1

平均粒子径0.8μm、酸素含有量0.9%の窒化アルミニウム粉末にY₂O₃・6H₂Oのエタノール溶液(濃度は2.3重量%)をY₂O₃換算で4重量%添加し、ボールミルに12時間かけた後、60℃で乾燥させた。

この粉末を2t/cm²で50φ×40mmの成形体に一軸プレス成形した。

この成形体を室温で30日間熱成した後、パンドソーでスライスし、50φ×1mmの薄板を得た。

この薄板を窒化アルミニウムのセッターで挟み、10枚積み重ねカーボン製の焼結容器に入れ、窒素ガス雰囲気下、1800℃で、6時間焼結した。得られた焼結体の嵩密度、抗折強度と熱

以上説明してきたように、本発明によれば、バインダーを使用しないため、脱脂工程が省略でき、効率的に窒化アルミニウム基板が製造できる。

勿論、本発明は基板だけでなく、他の成形体の製造にも適用できる。この場合も、焼結前の成形体が機械加工できるという大きな利点がある。

特許出願人 旭化成工業株式会社
代理人 弁理士 小松 秀 岳
代理人 弁理士 旭 宏
代理人 弁理士 加々美 紀雄

(11)特許出願公開番号

特開平8-226587

(43)公開日 平成8年(1996)9月3日

技術表示箇所

B

33/28

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 6 頁)

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

平成7年(1995)2月20日

(72)発明者 上野 孝弘

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(72)発明者 石和 正幸

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(72)発明者 田中 康弘

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

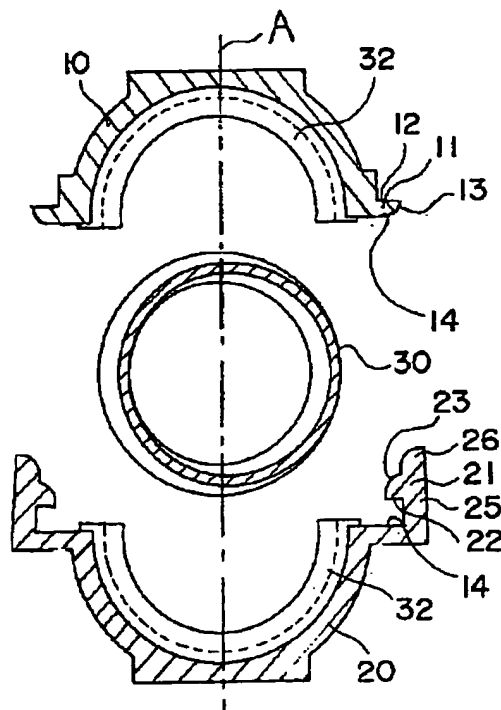
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 管継手

(57) 【要約】

【構成】 2つの半筒部材（10、20）の組み合わせからなる管継手であって、各々の半筒部材（10、20）が両側縁に相手方との結合部を有する。前記結合部は互いに係合する第1結合手段（11）、第2結合手段（21）からなる。前記第1結合手段（11）は第1係止面（12）に関し、半筒部材（10、20）の合わせ面（14）側に、第1係止面（12）に近づく程半筒部材（10、20）の中央から離れるように傾斜する第1傾斜面（13）を有する。第2結合手段（21）は第2係止面（22）に関し、半筒部材（10、20）の合わせ面（14）と反対側に、第2係止面（22）に近づくほど半筒部材（10、20）の中央側に位置するように傾斜する第2傾斜面（23）を有する。

【効果】 本発明によれば、組立作業のミスによる嵌合不良を防止できる管継手を提供することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 接続する管（30）を半周ずつ覆う二つの半筒部材（10、20）の組み合わせからなり、各々の半筒部材（10、20）が両側縁に相手方との結合部を有する管継手において、前記結合部が互いに係合する第1結合手段（11）、第2結合手段（21）からなり、前記第1結合手段（11）、第2結合手段（21）はそれぞれ、半筒部材（10、20）の組立状態時に、互いに係止する第1係止面（12）及び第2係止面（22）を有し、第1結合手段（11）は更に第1係止面（12）に関し、半筒部材（10、20）の合わせ面（14）側に、第1係止面（12）に近づく程半筒部材（10、20）の中央から離れるように傾斜する第1傾斜面（13）を有し、第2結合手段（21）は更に第2係止面（22）に関し、半筒部材（10、20）の合わせ面（14）と反対側に、第2係止面（22）に近づくほど半筒部材（10、20）の中央側に位置するように傾斜する第2傾斜面（23）を有することを特徴とする管継手。

【請求項2】 前記第1、第2傾斜面（13、23）同士が接している状態で他方の半筒部材（10、20）を挟んで保持する仮止め角（26）が第2結合手段（21）の第2傾斜面（23）より先端側に延設されていることを特徴とする請求項1記載の管継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、二つの半筒部材を組み合わせて管を接続する管継手に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電線、ケーブルの保護管や、暗渠排水管として、プラスチック製の管が多用されている。このような管としては、直管やらせんの波をつけた（波形の山と谷が軸線方向に対し傾いて見える）らせん波付管、波形の山と谷が軸線方向に対し直角に見える独立波波付管などがある。これらの管の接続には従来、円筒状の管継手が用いられていた。しかし円筒状の管継手は接続作業が面倒であるため、最近、接続する管の端部を突き合わせた部分を二つの半筒部材で挟むタイプの管継手が提案されている。

【0003】この種の管継手の基本構成を図9および図10に示す。この管継手は、接続する管30を半周ずつ覆う二つの半筒部材10、20により構成されている。各々の半筒部材10、20は、硬質樹脂成形体の内面に、エラストマーよりなるバックリング層32が設けられたものである。そして前記半筒部材10、20は、両側縁に相手方との結合部を備えたものとなっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の管継手の結合部は、突縁形態の第1結合手段11と、前記第1結合手段

2

11に引っ掛かるフック形態の第2結合手段21からなり、前記第2結合手段21の端部には、係止面22側に終端する傾斜面53が形成されている。このような結合部を有する管継手においては、前記第1結合手段11の係止面12と、第2結合手段21の係止面22とを互いに係合させることにより組立状態にする。ところでこのような管継手では、図11に示すように半筒部材10、20が不完全な組立状態にある場合、この時点で既に第1結合手段11に第2結合手段21が強く挟まれるため、管継手の組立が完全であるか、不完全であるか区別できなくなる。従ってこのような管継手では図11の状態に組立が完全であると作業者が勘違いして組み立て途中で作業を終えてしまい、管継手の嵌合不良を招く原因となっている。本発明は上記従来技術の問題点に鑑み鋭意検討の結果なされたもので、組立作業のミスによる嵌合不良を防止できる管継手を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の管継手は、結合部として、第1結合手段11、第2結合手段21を備え、前記第1結合手段11、第2結合手段21の端部にはそれぞれ、各係止面12、22側に終端する第1傾斜面13、第2傾斜面23が形成されている。上記傾斜面22、23は凸状の曲面に形成されていることが望ましい。

【0006】請求項2の管継手は、さらに図1に示すように前記第1、第2傾斜面13、23同士が接している状態で他方の半筒部材10、20を挟んで保持する仮止め角26が第2結合手段21の第2傾斜面23より先端側に延設されている。

【0007】本発明の管継手は、内周面の形状を、直管の外周面に対応するように形成すれば直管の継手として、同様になせん波付管、独立波波付管の外周面に対応するように形成すれば、それぞれらせん波付管の継手、独立波波付管の継手として用いることができる。

【0008】本発明の管継手は、半筒部材の相手方との合わせ面14に、二つの半筒部材を組み合わせたときに位置決め用として働く凸部41と凹部42を形成しておくことが望ましい。このようにすると、凸部41と凹部42が嵌合しない限り二つの半筒部材を結合することができず、かつ凸部41と凹部42が嵌合すれば二つの半筒部材が正確に位置決めされたことになり、両半筒部材の内周面の形状が正しく連続した適正な接続状態を容易に、かつ確実に得ることができる。

【0009】

【作用】請求項1の管継手は、結合部として、半筒部材10、20の合わせ面14側に、第1係止面12に近づく程半筒部材10、20の中央側から離れるように傾斜する第1傾斜面13を有する第1結合手段11と、半筒部材10、20の合わせ面14と反対側に、第2係止面

3

22に近づくほど半筒部材10、20の中央に位置するように傾斜する第2傾斜面23を有する第2結合手段21を備えている。よって図5に示すように第2傾斜面23が第1傾斜面13を挾持している状態にある場合、即ち管継手が不完全な組立状態にある場合、傾斜面13、23同士が互いに反発する方向（嵌合させる方向と逆の方向）に力が作用する。そしてこの力により半筒部材10、20が離れて、半筒部材10、20の合わせ面14の間に大きな隙間が生じるので、管継手の組立が完全であるか不完全であるか明確に区別することができる。

【0010】請求項1の管継手のように傾斜面13、23を設けると、半筒部材10、20を組立てるときに、傾斜面13、23で内方向に滑って半筒部材10、20が食い違ってしまう、組立作業がしにくくなるが、請求項2の管継手は、図6に示すように第2結合手段21の第2傾斜面23より先端側に仮止め角26が延設されているので、傾斜面13、23での滑りがこの仮止め角26で防止される。

【0011】

【実施例】

（実施例1）図1乃至図4は本発明の一実施例を示す。この管継手はらせん波付管30を接続するもので、らせん波付管30を半周ずつ覆う二つの半筒部材10、20の組み合わせからなる。二つの半筒部材10、20は同一形状で、両端の向きを反対にして組み合わされる。図1および図2はらせん波付管30を接続する前の状態、図3および図4は接続した後の状態を示す。各々の半筒部材10、20は硬質樹脂成形体、例えばポリプロピレンからなり、その内面は、らせん波付管30の外周面の谷部31と同一ピッチで山部が形成されている。半筒部材の内面には熱可塑性エラストマー、例えば硬度がJISA 20のスチレン-ブチレン系の熱可塑性エラストマーからなるパッキング層32が形成されている。

【0012】そして半筒部材10、20の両側縁には相手方との結合部が設けられている。この結合部は、互いに係合する第1結合手段11、第2結合手段21からなる。前記第1結合手段11は、半筒部材10の側方へ張り出した突縁の形態である。この第1結合手段11は半筒部材10の長手方向に連続して形成されている。そして第1結合手段11は半筒部材10、20の組立状態時に、後述する第2結合手段21の係止面22と互いに係止する第1係止面12を有する。さらに第1結合手段11は第1係止面12に関し半筒部材10、20の合わせ面14側に、第1係止面12に近づく程、合わせ面14と垂直な中央線Aから離れるように傾斜する第1傾斜面13を有する。この例では第1傾斜面13は凸状の曲面になっている。

【0013】前記第2結合手段21は、前記突縁形態の第1結合手段11に引っ掛かるフックの形態である。この第2結合手段21は半筒部材20の長手方向の中央部

4

から一端側へ寄った位置に形成されている。そしてこの第2結合手段21は半筒部材10、20の組立状態時に、前記第1係止面12と互いに係止する第2係止面22を有している。さらに第2結合手段21は第2係止面22に関し、半筒部材10、20の合わせ面14と反対側に、第2係止面22に近づくほど前記中央線A側に位置するように傾斜する第2傾斜面23を有する。この例では第2傾斜面23も凸状の曲面になっている。また第2結合手段21の第2傾斜面23より先端側には、仮止め角26が延設されている。第2結合手段21の第2係止面22と前記合わせ面14とをつなぐ延長部25には、外部から第1係止面12の端面の位置を視認することができる窓部27が形成されている。

【0014】この管継手は、硬質樹脂成形体の相手方との合わせ面14に、二つの半筒部材10、20を結合する時の位置決めのための凸部41と凹部42が形成されている。この凸部41と凹部42は、硬質樹脂成形体の長手方向中央を通り、かつこの管継手の軸線に垂直な面に関して対称に形成されている。このため二つの半筒部材10、20を、両端の向きを反対にして組み合わせると凸部41と凹部42が嵌合し合うようになる。換言すれば、この凸部41と凹部42が嵌合するように二つの半筒部材を組み合わせれば、適正な接続状態が得られるということである。すなわち二つの半筒部材の内周面の山部と谷部とが連続するように組立てることができる。

【0015】本実施例の管継手は、第1結合手段11、第2結合手段21に前記第1傾斜面13、第2傾斜面23を有する。よって図5に示すように第2傾斜面23が第1傾斜面13を挾持している状態にある場合、即ち管継手が不完全な組立状態にある場合、傾斜面13、23同士が互いに反発する方向（嵌合させる方向と逆の方向）に力が作用する。そしてこの力により半筒部材10、20が離れて、半筒部材10、20の合わせ面14の間に大きな隙間が生じるので、管継手の組立が完全であるか不完全であるか明確に区別することができる。この例では、傾斜面13、23が凸状の曲面となっているので、両者が面で当接することなく、両者の当接部は線状となり、上記効果がより発揮される。

【0016】この管継手のように傾斜面13、23を設けると、半筒部材10、20を組立てるときに、傾斜面13、23で横方向に滑って半筒部材10、20が食い違ってしまう、組立作業がし難くなるが、本実施例の管継手は、第2結合手段21の第2傾斜面23より先端側に、仮止め角26が延設されているので、図6に示すように第1結合手段11をこの仮止め角26で押さえることができ、傾斜面13、23での滑りがこの仮止め角26にて防止される。

【0017】さらに第2結合手段21の第2係止面22と合わせ面14とをつなぐ延長部25に窓部27が形成されている。よって該窓部27から第1係止面12の端

5

面の位置が確認でき、目視により組み立て状態を確認することができる。

【0018】（実施例2）図7および図8は本発明の他の実施例を示す。実施例1と本実施例との相違点を以下に記す。この管継手は独立波付管30を接続するもので、独立波付管30を半周ずつ覆う二つの半筒部材10、20の組み合わせからなる。図7および図8は独立波付管30を接続する前の状態を示す。半筒部材10、20の両側縁にはそれぞれ相手方との結合部が設けられており、本実施例においては第1半筒部材10には第1結合手段11が、第2半筒部材20には第2結合手段21のみが設けられている。本実施例においても実施例1と同様の作用効果を奏す。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の管継手は、結合部として互いに係合する第1結合手段11、第2結合手段21を備え第1結合手段11は第1係止面12に関し、半筒部材10、20の合わせ面14側に、第1係止面12に近づく程半筒部材10、20の中央から離れるように傾斜する第1傾斜面13を有し、第2結合手段21は第2係止面22に関し、半筒部材10、20の合わせ面14と反対側に、第2係止面22に近づくほど半筒部材10、20の中央に位置するように傾斜する第2傾斜面23を有する。よって第1傾斜面13と第2傾斜面23とが接触している状態にある場合、即ち管継手が不完全な組立状態にある場合、傾斜面同士が互いに反発する方向（嵌合させる方向と逆の方向）に力が作用し、半筒部材10、20とが離れるので、管継手の組立が完全であるか不完全であるか明確に区別することができる。従って請求項1の発明によれば、組立作業ミスによる嵌合不良を防止できる管継手を提供することができる。

【0020】請求項2の管継手は、前記第1、第2傾斜面13、23同士が接している状態で他方の半筒部材10、20を挟んで保持する仮止め角26が第2結合手段21の第2傾斜面23より先端側に延設されているので、傾斜面13、23での滑りがこの仮止め角26で防される。従って請求項2の発明によれば、嵌合不良の

6

防止と嵌合作業の容易性を両立できる管継手を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2の矢視断面図。

【図2】本発明に係る管継手の実施例を示す右側面図。

【図3】図1の管継手でらせん波付管を接続した状態を示す正面図。

【図4】図1の管継手でらせん波付管を接続した状態を示す右側面図。

10 【図5】第1傾斜面と第2傾斜面の係合状態（嵌合不良）を示す断面図。

【図6】仮止め角により第1係止手段を押さえた状態を示す断面図。

【図7】本発明に係る管継手の実施例を示す正面図。

【図8】図7の管継手の右側面図。

【図9】図10の矢視断面図。

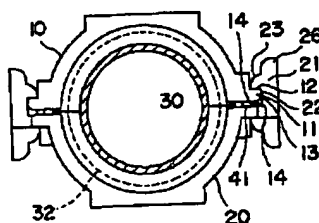
【図10】従来の管継手を示す右側面図。

【図11】従来の管継手の嵌合不良状態を示す断面図。

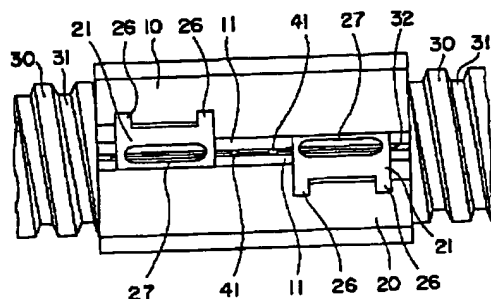
【符号の説明】

- 20 10 （第1）半筒部材
11 第1結合手段
12 第1係止面
13 第1傾斜面
14 合わせ面
20 （第2）半筒部材
21 第2結合手段
22 第2係止面
23 第2傾斜面
25 延長部
26 仮止め角
27 窓部
30 （波付）管
31 波付管の谷部
32 パッキング層
41 凸部
42 凹部
53 傾斜面

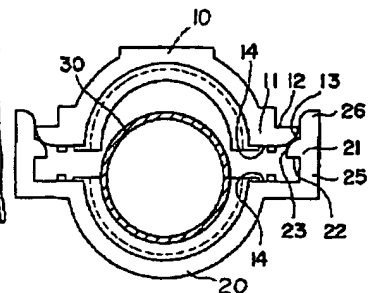
【図3】



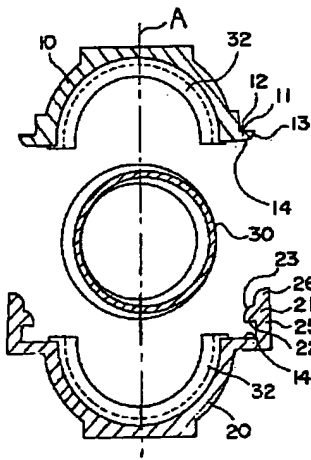
【図4】



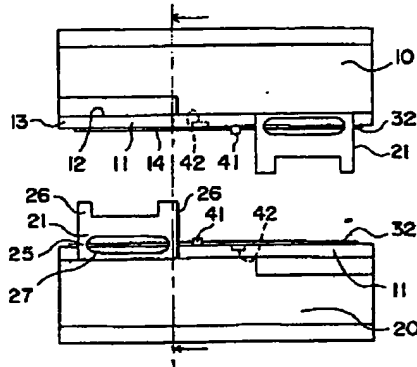
【図6】



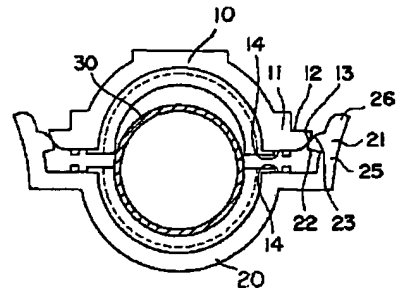
【図1】



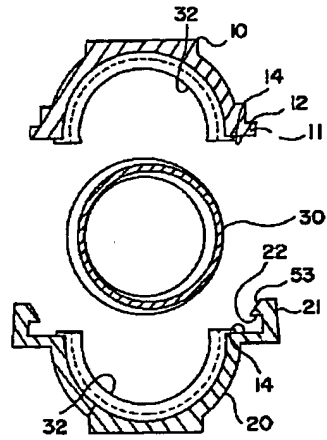
【図2】



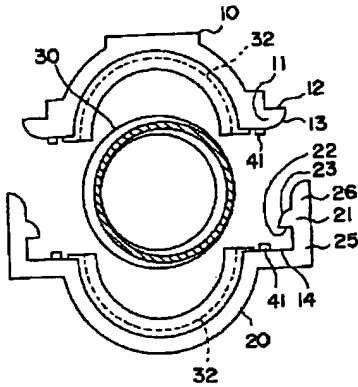
【図5】



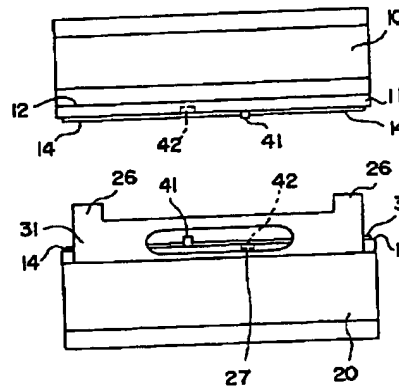
【図9】



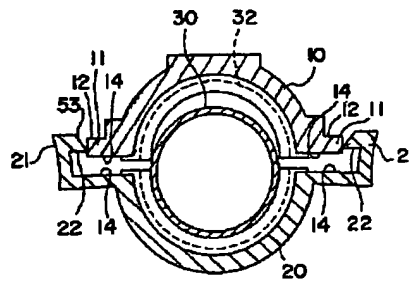
【図7】



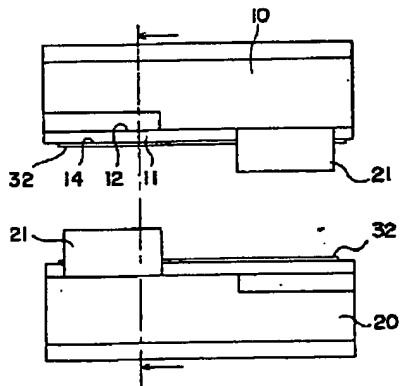
【図8】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 岸 則男

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内